

# Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 59060034

PUBLICATION DATE : 05-04-84

APPLICATION DATE : 30-09-82

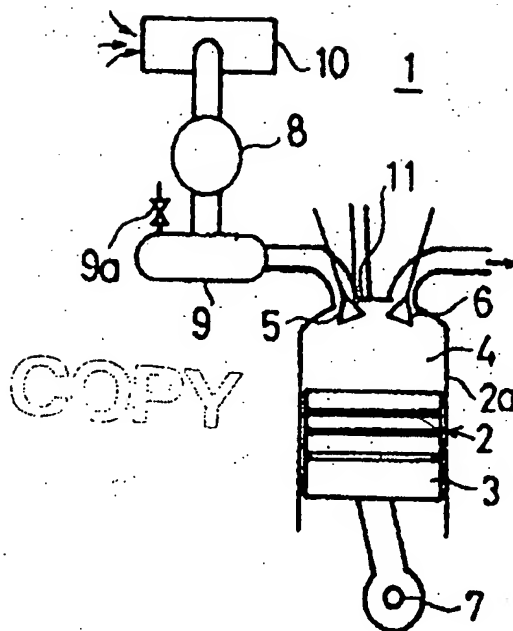
APPLICATION NUMBER : 57172452

APPLICANT : NEC HOME ELECTRONICS LTD;

INVENTOR : HOSHINO TARO;

INT.CL. : F02B 75/12 F02B 29/00

TITLE : INTERNAL COMBUSTION ENGINE



**ABSTRACT :** PURPOSE: To reduce the blow-by loss of air-fuel mixture and to reduce consumption of lubricating oil, by supplying compressed air into a combustion chamber before the exhaust stroke of a cylinder is terminated by an air compressing means disposed on the outside of the cylinder.

**CONSTITUTION:** Air compressed by a compression pump 8 is once stored in a compression tank 9 and supplied under pressure into a combustion chamber 4 when an intake valve 5 is opened. On the other hand, fuel is injected into the combustion chamber 4 from a fuel injection nozzle 11. By employing such an arrangement, it is made unnecessary to compress air-fuel mixture in the combustion chamber 4, so that the compression stroke can be made unnecessary. By thus reducing the blow-by loss of mixture, it is enabled to raise the suction volumetric efficiency of an engine. Further, since the crank chamber is not used for feeding intake air, it is enabled to prevent useless consumption of lubricating oil.

**COPYRIGHT:** (C)1984,JPO&Japlo

# COPY

⑩ 日本国特許庁 (JP)  
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
昭59-60034

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 02 B 75/12  
29/00

識別記号 庁内整理番号  
7191-3G  
6657-3G

⑭ 公開 昭和59年(1984)4月5日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

## ⑯ 内燃機関

⑰ 特 願 昭57-172452  
⑱ 出 願 昭57(1982)9月30日  
⑲ 発 明 者 北川喜朗  
大阪市北区梅田1丁目8番17号  
新日本電気株式会社内

⑳ 発 明 者 星野太朗  
大阪市北区梅田1丁目8番17号  
新日本電気株式会社内  
㉑ 出 願 人 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社  
大阪市北区梅田1丁目8番17号  
㉒ 代 理 人 弁理士 島田登

## 明 細 書

### 1. 発明の名称

内燃機関

### 2. 特許請求の範囲

シリンダ内の燃焼室で燃料と空気の混合気を点火燃焼させて動力を得る内燃機関において、前記シリンダの外部に前記混合気ないしは前記空気を圧縮する混合気ないしは空気圧縮手段を設け、該混合気ないしは空気圧縮手段によつて圧縮した圧縮混合気ないしは圧縮空気を、前記シリンダの排気行程が終る前に前記燃焼室に圧送することにより、シリンダ内での混合気ないしは空気圧縮行程を不要とした内燃機関。

### 3. 発明の詳細な説明

本発明は、圧縮行程を当該内燃機関のシリンダ外部において実質的に行うことにより、機関の特性を大幅に改善した新しい型の内燃機関を提供するものである。

自動車用ガソリンエンジン等の内燃機関は、2サイクル機関と4サイクル機関がよく知られてい

るが、夫々長短があるため、エンジン排気管や車種等に応じて使い分けられる。2サイクル機関が優れた特性を示すところの混合気の吹き抜け損失や吸入効率さらには潤滑油といった点に関しては、4サイクル機関は劣っており、反対に2サイクル機関では優れているところのトルク変動の少ないこと、簡単な構造、高出力といった点については、2サイクル機関の方が劣るのである。

これは、2サイクル機関においては、クランク1回転/回の回転に1回の燃焼が確保されているため、2サイクル機関に比較してトルク変動が少ない反面、シリンダ内の排気及び吸入行程が圧縮行程の始めの一時期に併合圧縮されているため、混合気の吹き抜け損失や吸入効率が悪く、またクランク室を吸気供給に使用するため潤滑油の消費が多い等の欠点があるからである。

本発明は、シリンダ外で圧縮空気をつくり、これを排気行程が終る前に、燃焼室内に圧送することにより、シリンダ内での空気圧縮行程を不要とし、これにより上記欠点を除去し、2サイクル機

図とコサイクル機関の長所を併せもつ内燃機関を提供することを目的とする。

この目的を達成するため、本発明は、シリンダ内の燃焼室で燃料と空気の混合気を点火燃焼させて動力を得る内燃機関において、シリンダの外部に混合気ないしは空気圧縮手段（以下単に空気圧縮手段と称す）を設け、この空気圧縮手段によつて圧縮した混合気ないしは空気（以下単に空気と称す）を、シリンダの排気行程が終る前に燃焼室に圧送することにより、シリンダ内での空気圧縮行程を不要としたことを要旨とするものである。

以下、本発明の実施例について、図面を参照して説明する。第1図は、本発明内燃機関の一実施例の要部を示す概略構成図、第2図はその行程図であり、特に燃料供給手段として燃料噴射弁をもつ内燃機関を例示する。

第1図中、内燃機関1は、シリンダ2内にピストン3によつて形成される容積可変の燃焼室4で、燃料と空気の混合気を圧縮状態で点火燃焼させるいわゆるレンブラ型のものである。シリンダへッ

- 3 -

吸となる。従つて、以下に述べるコサイクル機関に近い動作が可能で、しかもコサイクル機関に近い良好な吸き抜け損失、吸入効率、潤滑性能などを得ることが出来る。

すなわち、圧縮空気の圧送と燃料の噴射を、排気行程の終端で、できる限り短時間でこなす。これにより、従来の圧縮行程を不要とし、排気行程からただちに燃焼・膨脹行程に移ることができるのである。要部は、第2図に示した如く、ピストン3が上死点に達する前に、吸気弁5を開弁し、確かに充てて燃料を噴射する。そして、上死点直前で点火することにより、燃焼・膨脹行程に移り、下死点に達する前に排気弁6を開弁することにより排気行程に切り換える。

従つて、この第2図に示した行程図からも明らかな如く、クランク軸7の1回の回転に1回の燃焼を確保することができ、これによりトルク変動を抑え、高出力が可能である。また、吸気行程は可能な限り短時間でこなすようにしており、実際圧縮空気の吸入には時間がかからないから、排気

ド20には、吸気弁5と排気弁6が設けられており、クランク軸7の回転に同期して夫々所定タイミングで開閉される。

5は、吸気弁5によつて燃焼室4内に吸入される空気を、予じめ従来機関の圧縮圧力と同程度もしくはそれ以上の圧力まで圧縮する空気圧縮手段としての圧縮ポンプであり、この圧縮ポンプ5で圧縮された空気は、圧縮空気タンク9に溜めておき、吸気弁5が開弁したときに、燃焼室4内に圧送する。なお、圧縮ポンプ5に供給する空気は、予じめエアクリーナ10によつて除塵し、清浄な空気としてある。また、圧縮空気タンク9には、過圧を防止するための安全弁8が設けられている。

一方、圧縮空気に混合する燃料の方は、燃料噴射ノズル11を介して燃焼室4内に噴射するようにしており、燃焼室4内で混合気が得られる。

ここで、上記構成になる内燃機関1は、予じめ圧縮済みの空気を燃焼室4内に供給する構成であるから、従来のコサイクル機関の如く、燃焼室4内で混合気を圧縮する必要はなく、圧縮行程が不

- 4 -

行程と吸気行程を分離することができる。従つて従来のコサイクル機関の如く、排気及び吸気行程が圧縮行程の始めの一時期に併合重畳して行なわれる不都合はなく、これにより混合気の吹き抜け損失を抑え、吸入効率を大とすることができる。さらにまた、クランク室を吸気供給に利用しないので、潤滑油の無駄な消費を抑えることができる。

なお、上記構成になる内燃機関1は、従来の内燃機関とは全く異なるタイミング吸気弁5を開弁し、燃料を噴射するため、燃料噴射弁（図示せず）や吸気弁5として電磁弁を用いるとよく、カム輪等による機械的な開閉制御ではなく、電氣的に任意のタイミングで開閉制御できるようにするとよい。

さらに、電子制御装置（図示せず）等により、吸気弁5と排気弁6の開閉タイミングや燃料噴射量や噴射タイミング及び点火タイミングを制御するとともに、燃焼室4内に圧送する圧縮空気の圧力および温度をエンジン回転数、所望出力、排気ガス濃度等に応じて制御することにより、高度の

- 5 -

機関制御が可能である。

また、上記実施例では、常時2サイクル機関に近い動作をさせるようにしたが、加速時の如く高出力を要求されるとき等を除き、低負荷時には通常の2サイクル機関と同様の動作に切り換えるようにすることもできる。例えば、第3図に示した内燃機関1の如く、吸気弁5がキャブレタ22に接続してある従来からある2サイクル機関を基本とし、そのシリンダヘッド2aに、圧縮空気噴射口23と高圧燃料噴射口24を設け、各噴射口23, 24を夫々電磁弁25a, 25bを介して、空気圧縮部26と燃料加圧部27に接続するのである。

この構成によれば、低負荷時には電磁弁25a, 25bを閉じておき、吸気弁5による混合気の吸入を行なうことにより、通常の2サイクル機関と同じ動作を行なう。そして、高負荷時や加速時には吸気弁5を閉じ、電磁弁25a, 25bと排気弁6を電子制御装置28により開閉制御することにより、2サイクル機関に近い動作をさせ、高出力を得ることができる。

- 7 -

#### 4 図面の簡単な説明

第1図は、本発明内燃機関の一実施例の要部を示す概略構成図、第2図はその行程図、第3図は本発明内燃機関の他の実施例の要部を示す概略構成図である。

1…内燃機関、2…シリンダ、3…ピストン、4…燃焼室、5…吸気弁、6…圧縮ポンプ、7…圧縮空気タンク、23…圧縮空気噴射口、25a…電磁弁、25b…空気圧縮部。

さらにまた、上記実施例において、空気と燃料は燃焼室4内で混合して混合気としたが、予め燃料室4の外で混合しておき、これを圧縮して燃焼室4内に圧送するようにしてもよい。ただし、その場合は燃焼室4に圧送する前の混合気が燃焼室4内の燃焼エネルギーで引火しないよう、防火対策を施しておくことが望ましい。

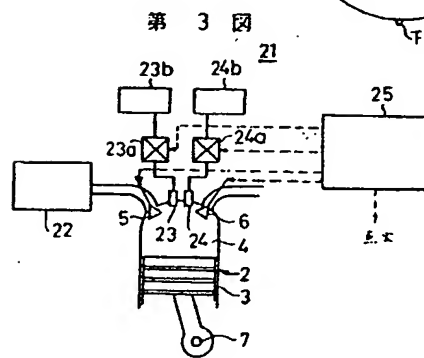
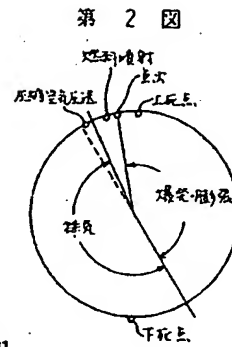
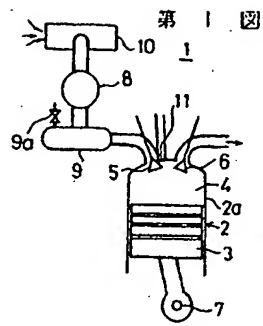
以上説明したように、本発明内燃機関によれば、シリンダ外で得た圧縮空気を排気行程の終端で燃焼室内に圧送し、圧縮行程を省略する構成としているから、2サイクル機関の長所を活かした上で、クランク軸の1回転に1回の爆発が行なわれる2サイクル機関の動作が可能であり、これによりトルク変動が少なく、高出力を得ることができ、しかも混合気の吹き抜け損失を抑え、吸入効率を大とすることができるから、燃料効率は高く、構造も従来の2サイクル機関に比して簡単であり、クランク室を吸気供給に利用しないから、潤滑油の無駄な消費を抑えることができる等の優れた効果を得る。

- 8 -

特許出願人 新日本電気株式会社  
代理人 島田 辰



- 9 -



(12) Japanese Unexamined Patent  
Application Publication (A)

S59-60034

(51) Int. Cl. <sup>3</sup>	Identification codes	JPO file numbers	(43) Publication date April 5, 1984
F 02 B 75/12 29/00		7191-3G 6657-3G	Number of claims 1 Request for examination Not yet requested

(Total of 4 pages)

(54) INTERNAL COMBUSTION ENGINE	(72) Inventor	Tarō HOSHINO % NEC Corporation 1-8-17 Umeda, Kita-ku, Osaka-shi
(21) Application number S57-172452		
(22) Date of application September 30, 1982		
(72) Inventor Yoshirō KITAGAWA % NEC Corporation 1-8-17 Umeda, Kita-ku, Osaka-shi	(71) Applicant	NEC Home Electronics, Ltd. 1-8-17 Umeda, Kita-ku, Osaka-shi
	(74) Agent	Patent attorney Noboru SHIMADA

## SPECIFICATION

## 1. TITLE OF THE INVENTION

Internal combustion engine

## 2. SCOPE OF PATENT CLAIMS

An internal combustion engine that obtains motive power by ignition eruption of a combination of fuel and gas in a combustion chamber within a cylinder, said internal combustion engine characterized in that said cylinder is provided with a fuel-air mixture to air compression measure that compresses said fuel-air mixture to said air, removing the need for a fuel-air mixture to air compression stroke within the cylinder by pneumatically transporting the compressed fuel-air mixture to compressed air compressed by the applicable fuel-air mixture to air compression measure to said combustion chamber before said cylinder's emission stroke has completed.

## 3. DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

This invention provides a new type of internal combustion engine with largely improved engine characteristics by practically implementing the compression stroke for the cylinder exterior of the internal combustion engine.

Two-cycle engines and four-cycle engines are well known as internal combustion engines for gasoline engines of automobiles, etc., but each have their advantages and disadvantages, and have separate uses

depending on the engine displacement, type of vehicle, etc. The four-cycle engines have excellent characteristics, and the two-cycle engines are inferior to them regarding fuel-air mixture blow-by loss, inhalation efficiency, and lubrication. In contrast, the two-cycle engines are excellent regarding low torque fluctuations, simple structures, and high output, and the four-cycle engines are inferior to the two-cycle engines regarding these points.

The reason for this difference is because the two-cycle engine secures one eruption for one revolution of the crankshaft, has fewer torque fluctuations compared to the four-cycle engine, and at the same time temporarily compacts the air emission and admission strokes within the cylinder to the start of the compression stroke, and thus has poor fuel-air mixture blow-by loss and inhalation efficiency, and the disadvantage of a high lubrication oil consumption rate used for the inhaled air supply in the crank chamber.

This invention has the purpose of creating compressed air outside of the cylinder, and by pneumatically transporting this into the combustion chamber before the emission stroke is completed, the air compression stroke within the cylinder is no longer needed, thus eliminating said defect and providing an internal combustion engine that combines the advantages of a four-cycle engine and a two-cycle engine.

To achieve this purpose, this invention is an internal combustion engine that obtains motive power by ignition eruption of a combination of fuel and air in a combustion chamber within a cylinder, setting up a fuel-air mixture to air compression measure ("air compression measure"), and by pneumatically transporting the compressed fuel-air mixture to air ("air") that was compressed by this air compression measure to the combustion chamber before the cylinder emission stroke is completed, thus removing the need for the air compression stroke within the cylinder.

Below, examples of embodiment of this invention shall be explained while referring to the figures. Figure 1 is a general structure figure, and Figure 2 is a stroke figure, indicating in particular examples of internal combustion engines with a fuel injection valve as a fuel supply measure.

In Figure 1, internal combustion engine 1 is known as a reciprocal type, and causes an ignition eruption of the fuel-air mixture of fuel and air when they are compressed in variable capacity combustion chamber 4 formed by piston 3 within cylinder 2. Cylinder head 2a is set up with inhalation valve 5 and emission valve 6, each opening and closing with designated timing synchronized with the rotations of crankshaft 7.

8 is a compression pump for the air compression measure that first compresses the air inhaled into combustion chamber 4 through inhalation valve 5 at the same level as the compression pressure of prior engines, or at a pressure higher than that, and the air compressed by this compression pump 8 is collected in compressed air tank 9, then pneumatically transported into combustion chamber 4 when inhalation valve 5 opens. Further, the air supplied to compression pump 8 is made clean air by first being removed of dust through air cleaner 10. Also, compressed air tank 9 is set up with safety valve 9a to prevent excessive pressure.

Meanwhile, the fuel that is mixed with the compressed air is injected into combustion chamber 4 through fuel injection nozzle 11, thus obtaining the fuel-air mixture in combustion chamber 4.

Here, since internal combustion engine 1 is structured to supply already compressed air into combustion chamber 4, the fuel-air mixture does not need to be compressed as is done in standard four-cycle engines, thus removing the need for a compression stroke in the combustion engine 4. Thus, an operation similar to that of a two-cycle engine, described below, becomes possible, and a favorable blow-by loss, inhalation efficiency, and lubrication

capabilities close to that of a four-cycle engine can also be achieved.

In other words, the pneumatic transportation of compressed air and the injection of fuel is done at the end of the emission stroke at as short a time span as possible. Through this, the standard compression stroke is no longer necessary, and the emission stroke can immediately proceed to the eruption and expansion stroke. In truth, as indicated in Figure 2, inhalation valve 5 opens before piston 3 reaches the upper dead center, and injects fuel at a slight delay. Then, by igniting immediately prior to the upper dead center, the transition is made to the eruption and expansion stroke, and the transition to the emission stroke by opening emission valve 6 before reaching the lower dead center.

Thus, as clearly shown in this stroke figure shown in Figure 2, one eruption is achieved in one revolution of crankshaft 7, and the torque fluctuations are suppressed by this, making a high output possible. Also, the inhalation stroke is done at as short a time span as possible, and since the actual compressed air inhalation does not take time, the emission stroke and the inhalation stroke may be separated. Thus, the disadvantage of standard two-cycle engines in which the emission and inhalation strokes are done compacted temporarily at the start of the compression stroke is no longer present, thus the blow-by loss of fuel-air mixture is suppressed, and the inhalation efficiency is increased. In addition, since the crank chamber is not used for inhalation supply, which suppresses the excess consumption of lubrication oil.

Since internal combustion engine 1 with said structure injects fuel by opening inhalation valve 5 with a completely different timing as that of standard internal combustion engines, using an electromagnetic valve as the fuel injection valve (not shown) or inhalation valve 5 is favorable, and the opening and closing controls should be done not with a mechanical control using a cam shaft, etc., but electronically at the required timing.

In addition, through the electronic control device, etc. (not shown), the opening and closing timing of inhalation valve 5 and emission valve 6, fuel injection amount, injection timing, and ignition timing may be controlled, and the pressure and temperature of the compressed air pneumatically transported into combustion chamber 4 may be controlled in response to the engine revolution count, required output, and emitted gas concentration, etc., making advanced engine control possible.

Also, in said example of embodiment, operations are done similar to those of a normal two-cycle engine, excluding times when a high output is demanded, such during acceleration, but this invention may also switch over to operations similar to those of a normal four-cycle engine at times of a low load. For example, as shown in internal combustion engine 21 shown in Figure 3, using the standard four-cycle engine in which inhalation valve 5 is connected to carburetor 22 as the base, a compressed air injection nozzle 23 and a high-pressure fuel injection nozzle 24 are set up on this cylinder head 2a, and the injection nozzles 23 and 24 pass through electromagnetic valves 23a and 24a respectively and connect to air compression part 23b and fuel pressurizer part 24b.

Through this structure, electromagnetic valves 23a and 24a are closed during times of low load, and by carrying out inhalation of the fuel-air mixture through inhalation valve 5, the same operations as those of a normal four-cycle engine are carried out. Then, by closing inhalation valve 5 during times of high load or times of acceleration, and by controlling the opening and closing of electromagnetic valves 23a and 24a and emission valve 6 using electronic control device 25, operations similar to those of a two-cycle engine may be done, thus obtaining a high output.

In addition, for said example of embodiment, the air and fuel are mixed to make a fuel-air mixture in combustion chamber 4, but the fuel-air mixture may be first mixed outside of combustion chamber 4, then compressed and pneumatically transported into combustion chamber 4. However, establishing fire prevention measures so that the fuel-air mixture before pneumatic transport into combustion chamber 4 does not catch fire by the combustion energy within combustion chamber 4.

As explained above, the internal combustion engine of this invention shows excellent advantages, with a structure that pneumatically transports compressed air obtained outside the cylinder into the combustion chamber at the very end of the emission stroke, thus omitting the compression stroke, making a two-cycle engine operation in which one eruption occurs for one revolution of the crankshaft while applying the advantages of a four-cycle engine, decreasing torque fluctuations, obtaining high output, suppressing fuel-air mixture blow-by loss, and increasing inhalation efficiency as a result, thus increasing combustion efficiency and simplifying the structure compared to a standard two-cycle engine, and suppressing excessive consumption of lubrication oil, since the crank chamber is not used for the inhalation supply.

#### 4. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Figure 1 is a schematic structural diagram indicating the required parts of one example of embodiment of this invention's internal combustion engine, Figure 2 is a stroke diagram for this engine, and Figure 3 is a schematic structural diagram indicating the required parts of other examples of embodiment of this invention's internal combustion engine.

1, 21 --- internal combustion engine, 2 --- cylinder, 3 --- piston, 4 --- combustion chamber, 5 --- inhalation valve, 8 --- compression pump, 9 --- compressed air tank, 23 --- compressed air injection nozzle, 23a --- electromagnetic valve, 23b --- air compression part.

Patent Applicant: NEC Corporation

Agent: Noboru SHIMADA

[seal: Seal of Patent Attorney Noboru SHIMADA]



